



การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรม
ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
Development of Problem-Solving Thinking Ability and Mathematical Habit
of Mind Using Flipped Classroom Activities with STAR Strategy
for Grade 7 Students

สันดุสิต เจ้ากมล^{1*}, สมเกียรติ อินทสิงห์² และคณะยะ อ่อนนาง³
Sundusit Chaokholdee^{1*}, Somkiart Intasingh² and Kaneya Oonnang³

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

¹Graduate in Curriculum and Instruction Division, Faculty of Education, Chiang Mai University

²รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

² Associate Professor Dr. of Curriculum and Instruction Division, Faculty of Education, Chiang Mai University

³อาจารย์ ดร. สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

³Dr. of Curriculum and Instruction Division, Faculty of Education, Chiang Mai University

*Corresponding author, E-mail: borbeersundusit@gmail.com

(Received: May 11, 2025; Revised: June 7, 2025; Accepted: June 8, 2025)

บทคัดย่อ

การค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ และ 2) ศึกษาจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างและหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านศรีบุญเรือง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าคะแนนร้อยละพัฒนาการ

ผลการศึกษาพบว่า 1) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมโดยมีคะแนนร้อยละพัฒนาการเท่ากับ 80.59 มีพัฒนาการอยู่ในระดับสูงมาก และ 2) จิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรมโดยรวมมีแนวโน้มสูงขึ้นและหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เฉลี่ยอยู่ในระดับดีเยี่ยม

คำสำคัญ : ห้องเรียนกลับด้าน กลวิธีเอส ที เอ อาร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา จิตนิสัยทางคณิตศาสตร์

ABSTRACT

This study had two main objectives: 1) to compare the problem-solving ability for matthayom 1 students before and after management the flipped classroom activities with the STAR strategy and 2) study the mathematical disposition for matthayom 1 students during and after management the flipped classroom activities with the STAR strategy. The target group used in this study was for matthayom 1



students in the second semester of the 2024 academic year at Ban Sri Bunruang School, San Sai District, Chiang Mai Province, totaling 30 students. The instruments were 8 lesson plans using the flipped classroom activities with the STAR strategy, 2 hours per plan, totaling 16 hours, a mathematical problem-solving ability test, and a mathematical disposition test. Data were analyzed by percentages, means, standard deviations, and percentage development scores. The study findings were summarized as follows: 1) The mathematical problem-solving ability of students after learning by using the flipped classroom activity with the STAR strategy was higher than before managing the activities with a percentage of development score of 80.59, which was at a very high level of development. 2) The mathematical disposition of students during the activities using the flipped classroom activities with the STAR strategy overall showed an upward trend and after management the activities, the average was at an excellent level.

Keywords: Flipped Classroom, STAR Strategy, Problem-Solving Skills, Mathematical Habits of Mind

บทนำ

ปัจจุบันโลกศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นำไปสู่ยุคอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of Things) ซึ่งเอื้อให้นักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและแหล่งเรียนรู้ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และไร้พรมแดนด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นความท้าทายสำคัญของสถานศึกษาที่ต้องจัดการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับภาวะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (สุกัญญา แซ่ม้อย, 2558) เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว รัฐบาลได้จัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างคุณลักษณะ และสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2565) ทั้งนี้คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยทำให้นัก্ষยมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ยิ่งกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนงานศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นที่ต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ไว้ทั้งหมด 3 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมนักเรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

อย่างไรก็ตามแม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ตามที่กล่าวมา แต่จากผลการประเมินสมรรถนะของนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programmed for International Student Assessment : PISA) ของ



นักเรียนไทยในปี 2022 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยในการประเมินคณิตศาสตร์เท่ากับ 394 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทย ด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 25 คะแนน เมื่อวิเคราะห์ตามสังกัดการศึกษาเผยให้เห็นความแตกต่างที่น่าสนใจ พบว่า กลุ่มโรงเรียนที่เน้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับเดียวกับกลุ่มประเทศเขตเศรษฐกิจ ส่วนกลุ่มโรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์สูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD สำหรับกลุ่มโรงเรียนอื่น ๆ ยังคงมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565) ข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่ยังคงขาดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในกลุ่มโรงเรียนทั่วไปที่ยังไม่สามารถบรรลุมาตรฐานสากลได้ ทั้งนี้การลดลงของคะแนนเฉลี่ยในช่วงระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมาจึงสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการปรับปรุงและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

โรงเรียนบ้านศรีบุญเรืองเป็นโรงเรียนขนาดกลาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 2 และจากการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนบ้านศรีบุญเรือง พบว่า ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะนักเรียนจำนวนมากประสบปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสะท้อนถึงสภาพปัญหาในการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน โดยนักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะในการอ่านและวิเคราะห์โจทย์เพื่อแยกแยะข้อมูลและถ่ายทอดออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องตามเงื่อนไขของโจทย์ อีกทั้งยังไม่สามารถวางแผนหรือเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการเริ่มต้นแก้ปัญหาได้ ส่งผลให้ไม่สามารถหาคำตอบของโจทย์ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาไม่เพียงพอ ส่งผลกระทบต่อความเข้าใจและความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังเห็นได้จากผลการทดสอบทางศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับประเทศในรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566 พบว่า นักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 17.17 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยรวมต่ำกว่าระดับประเทศ และสาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ได้แก่ สาระจำนวนและพีชคณิต ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด

จากการประชุมครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนบ้านศรีบุญเรือง พบว่า เนื้อหาที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนส่วนใหญ่ยังมีปัญหาเรื่องการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจากประสบการณ์สอนของผู้ศึกษาที่ได้ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมาเป็นเวลา 4 ปี พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากครูผู้สอนยังใช้การสอนแบบเดิมโดยใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเนื้อหา ส่งผลให้นักเรียนเคยชินกับการคิดรวบรัดไปสู่คำตอบที่ต้องการ โดยขาดการพิสูจน์ ส่งผลให้นักเรียนขาดตรรกะ และการเชื่อมโยงจิตใต้สำนึก (Logical and Heuristic Connections) ระหว่างองค์ความรู้ในแต่ละเรื่อง จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยเพราะนักเรียนเข้าใจเฉพาะแต่เนื้อหาคณิตศาสตร์ และยังขาดจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งกว่าการคำนวณหาผลลัพธ์คำตอบได้ (Cuoco, Goldenberg & Mark, 1996) เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และลำดับความสัมพันธ์ของปัญหาว่าส่วนใดควรพิจารณาเป็นส่วนแรก และพิจารณาส่วนต่อไปอย่างไร จึงทำให้นักเรียนรู้ผลลัพธ์ได้ถูกต้องครบถ้วน ในทำนองเดียวกัน ถ้านักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ และลำดับความสัมพันธ์ของปัญหาว่าส่วนใดควรพิจารณาเป็นส่วนแรก และพิจารณาส่วนต่อไปอย่างไร จะทำให้นักเรียนรู้สึว่าการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นเรื่องยาก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดในการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ของประเทศสิงคโปร์ (Ministry of Education Singapore, 2013) ประเทศแคนาดา (The Ontario Curriculum, Mathematics, 2005) และประเทศอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics, 2006) ที่กำหนดให้การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ครูจำเป็นต้องพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่การที่นักเรียนจะคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้นั้น จำเป็นต้องใช้องค์ประกอบอื่น ๆ เป็นส่วนเสริม ซึ่งได้แก่



พื้นฐานความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนที่จะช่วยหลอมรวมไปสู่การคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้านักเรียนมีจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ จะทำให้มีการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์หรือปัญหาที่พบได้อย่างมีประสิทธิภาพ จิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ เป็นการทำความเข้าใจคณิตศาสตร์ และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ โดยการฝึกคิดและสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการจัดการและแก้ปัญหาสถานการณ์หรือปัญหาที่พบ เพื่อหาคำตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถปฏิบัติได้อย่างสม่ำเสมอจนเป็นนิสัย หรือด้วยความเคยชินจนเป็นนิสัยนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับ พงศธร มหาวิจิตร และสุนทรีย์ ปาลวัฒน์ชัย (2559) ที่พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างมีจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลมาจากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหอย่างมีจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ (Cuoco, Goldenberg, & Mark, 1996; Costa & Kallick, 2000) ซึ่งลักษณะของผู้ที่มีจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์จะมีคุณลักษณะ 5 ประการด้วยกัน ได้แก่ 1) ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงความกระตือรือร้นและความตั้งใจในการเรียนรู้และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีสมาธิและจดจ่อกับบทเรียน พร้อมทั้งมีความสนใจในการทำความเข้าใจด้วยการตั้งคำถามและซักถามเพื่อแก้ไขข้อสงสัย จนกระทั่งสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ 2) มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความอดทนและความพยายามในการใช้เวลาแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่ เมื่อต้องเผชิญกับอุปสรรคหรือปัญหา สามารถแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายจนกระทั่งแก้ปัญหาได้สำเร็จ 3) เชื่อมโยงความคิด หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้ โดยสามารถอธิบายแนวคิดของตนเองได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทั้งในรูปแบบภาษาพูดและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 4) รอบคอบในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงการคิดวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติงาน ตลอดจนการตรวจทานงานที่ทำเสร็จแล้วอย่างละเอียด และเมื่อพบข้อผิดพลาดหรือต้องการปรับปรุง สามารถแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นจนกว่างานจะเสร็จสมบูรณ์ และ 5) ทำงานร่วมกับผู้อื่น หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และใช้ความคิดร่วมกับผู้อื่น โดยเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้น รวมทั้งให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันจนทำให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจแนวทางหนึ่งคือ กิจกรรมห้องเรียนกลับด้าน เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนแบบผสมผสาน สำหรับช่วยส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหาและจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ เน้นให้นักเรียนต้องศึกษาหาความรู้จากที่บ้านตนเอง โดยผ่านสื่อเทคโนโลยี นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ประหยัดเวลา และนักเรียนมีเวลาทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง กิจกรรมในชั้นเรียนจะช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประสบการณ์กับคนอื่น ๆ ขยายความรู้จากเนื้อหาที่ได้รับมาจากการดูวิดีโอ ฟังคำบรรยายเนื้อหา อ่าน เอกสารการสอนหรือการค้นคว้ามาก่อนหน้า ทำให้เพิ่มพูนความรู้และฝึกทักษะการคิดในระดับสูงผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดให้นักเรียนเข้าร่วม (Brown, 2012; Clark, 2013) อีกทั้งกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านยังเป็นการส่งเสริมทักษะในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพราะการเรียนการสอนในชั้นเรียนสำหรับนักเรียนที่ยังคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ อาจทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ต่ำ แต่การศึกษาหาความรู้จากคลิปที่คุณครูให้ โดยผ่านสื่อเทคโนโลยี นักเรียนสามารถดูซ้ำจนเกิดความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ศึกษามาแลกเปลี่ยนการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งทำให้ประหยัดเวลา และนักเรียนมีเวลาทำกิจกรรมในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนได้มากขึ้น ทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สุรัชย์ สุขรี้ (2564) ที่ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 80.21 และ 80.54 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์



และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีพัฒนาการที่สูงขึ้น

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อีกกลวิธีหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับใช้ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ กลวิธีเอส ที เอ อาร์ ของ Gagnon & Maccini (2001) ซึ่งเป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุข้อมูลจากโจทย์ (Search the Word Problem : S) 2) การเปลี่ยนภาษาเป็นสัญลักษณ์ (Translate the Problem : T) 3) การดำเนินการหาคำตอบ (Answer the Problem : A) และ 4) การพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ (Review the Solution : R) สามารถช่วยให้นักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นกลวิธี เอส ที เอ อาร์ จึงเป็นกลวิธีการสอนอีกแบบหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในการหาคำตอบได้อย่างดีเยี่ยม ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น สอดคล้องกับ สมเกียรติ อินทสิงห์ (2559) ที่ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีเอส ที เอ อาร์ ร่วมกับกราฟิกออร์แกนไนซ์เชอร์ของนักเรียนในด้านการระบุข้อมูลจากโจทย์ การเปลี่ยนภาษาเป็นสัญลักษณ์ การวางแผนและดำเนินการหาคำตอบร่วมกับใช้กราฟิกออร์แกนไนซ์เชอร์ช่วยในการคิด และการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีความสนใจในการนำเอากิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านศรีบุญเรือง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์
2. เพื่อศึกษาจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างและหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ให้นิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1. **กิจกรรมห้องเรียนกลับด้าน** หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ควบคุมกันระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียนก่อนเข้ามาเรียนในชั้นเรียนร่วมกับการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยครูออกแบบสื่อการสอนที่นักเรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเองนอกห้องเรียน ผ่านคลิปวิดีโอ ใบความรู้ที่ครูทำขึ้น และนักเรียนมาร่วมแลกเปลี่ยนความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้ไปศึกษาด้วยตนเองภายในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนใช้ความรู้จากการฝึกฝนมาปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนนำไปต่อยอดองค์ความรู้ และทบทวนความรู้ เพื่อเตรียมเรียนรู้เนื้อหาใหม่

2. **กลวิธีเอส ที เอ อาร์** หมายถึง เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ ผ่านการจำอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา โดยมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน (Gagnon & Maccini, 2001) ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การระบุข้อมูลจากโจทย์ (Search the Word Problem : S) หมายถึง การระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ และเงื่อนไขที่กำหนดให้มีอะไรบ้าง



ขั้นตอนที่ 2 การเปลี่ยนภาษาเป็นสัญลักษณ์ (Translate the Problem : T) หมายถึง การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ทางคณิตศาสตร์ไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนการหาคำตอบ (Answer the Problem : A) หมายถึง การพิจารณาการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ และดำเนินการตามแผนที่วางไว้

ขั้นตอนที่ 4 การทบทวนคำตอบ (Review the Problem : R) หมายถึง คำตอบที่ได้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้และสมเหตุสมผล

3. กิจกรรมห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียนกับการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองมาก่อนล่วงหน้า และนักเรียนได้ร่วมแลกเปลี่ยนความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้ไปศึกษาด้วยตนเองภายในชั้นเรียนโดยการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกลวิธี เอส ที เอ อาร์ และนักเรียนใช้ความรู้จากการฝึกฝนปฏิบัติในชั้นเรียนไปต่อยอดองค์ความรู้และทบทวนความรู้ เพื่อเตรียมเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน หมายถึง นักเรียนศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียนด้วยตนเองที่บ้านผ่านสื่อออนไลน์

ขั้นที่ 2 ทบทวนการเรียนรู้ หมายถึง นักเรียนทบทวนความรู้ที่ได้จากการศึกษาเนื้อหา แลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้ศึกษาด้วยตนเองที่บ้าน และเนื้อหาจากวิดีโอที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหา

ขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา โดยใช้กลวิธี เอส ที เอ อาร์ หมายถึง นักเรียนลงมือปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนระบุข้อมูลจากโจทย์ เปลี่ยนภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ วางแผนการหาคำตอบ และทบทวนคำตอบ

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน หมายถึง ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ภายในชั้นเรียน และมอบหมายงานครั้งถัดไป

4. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ระดับการพิจารณาปัญหาและนำความรู้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ วางแผนและเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมในการหาคำตอบ ตลอดจนสามารถตรวจสอบคำตอบว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ จนเกิดทักษะตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 องค์ประกอบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ได้แก่

1) ทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง การระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ ข้อมูลที่กำหนดให้มีอะไรบ้าง
2) วางแผนการแก้ปัญหา หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา

3) ดำเนินการแก้ปัญหา หมายถึง การลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้ ตรวจสอบความถูกต้อง หากคำตอบไม่ถูกต้องก็ดำเนินการแก้ไขใหม่

4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา หมายถึง การประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่นหรือไม่ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

โดยวัดได้จากแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ศึกษา

5. จิตนัยทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่สนับสนุนการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ มาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นแบบแผนของพฤติกรรมที่นำไปปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอจนเกิดเป็นนิสัย โดยผู้ที่มีจิตนัยทางคณิตศาสตร์จะมีคุณลักษณะ 5 ประการ ได้แก่



1) ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงความกระตือรือร้นและความตั้งใจในการเรียนรู้และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีสมาธิและจดจ่อกับบทเรียน พร้อมทั้งมีความสนใจในการทำความเข้าใจด้วยการตั้งคำถามและซักถามเพื่อแก้ไขข้อสงสัย จนกระทั่งสามารถเข้าใจเนื้อหาได้

2) มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความอดทนและความพยายามในการใช้เวลาแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่ เมื่อต้องเผชิญกับอุปสรรคหรือปัญหา สามารถแสวงหาวิธีการแก้ไขปัญหามากมายจนกระทั่งแก้ปัญหาได้สำเร็จ

3) เชื่อมโยงความคิด หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายมาประยุกต์ใช้ โดยสามารถอธิบายแนวคิดของตนเองได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทั้งในรูปแบบภาษาพูดและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

4) รอบคอบในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงการคิดวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติงาน ตลอดจนการตรวจทานงานที่ทำเสร็จแล้วอย่างละเอียด และเมื่อพบข้อผิดพลาดหรือต้องการปรับปรุง สามารถแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นจนกว่างานจะเสร็จสมบูรณ์

5) ทำงานร่วมกับผู้อื่น หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และใช้ความคิดร่วมกับผู้อื่น โดยเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้น รวมทั้งให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันจนทำให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

โดยวัดได้จากแบบวัดจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ศึกษา

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เพื่อส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับที่สูงขึ้น

2. ครูมีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. สถานศึกษาได้แนวทางในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์รวมถึงคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องให้กับนักเรียนในทุกระดับชั้น

วิธีดำเนินการศึกษา

ผู้ศึกษาดำเนินการศึกษาในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านศรีบุญเรือง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 รหัสวิชา ค21102 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย อิงตามมาตรฐานและตัวชี้วัด คือ

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัด ม.1/1 เข้าใจสมบัติการเท่ากัน และสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรจัดกระทำ คือ การสอนโดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตินัยทางคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์ จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 16 ชั่วโมง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยรายการประเมิน 4 ด้าน คือ 1) องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) กิจกรรมการเรียนการสอน 3) สื่อการเรียนรู้ วัสดุ และอุปกรณ์ 4) การวัดและประเมินผล พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 หมายถึงมีความถูกต้อง/เหมาะสมในระดับมากที่สุด

2. แบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ มีการประเมิน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนการแก้ปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) การตรวจสอบการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพความสอดคล้องของข้อคำถามกับองค์ประกอบของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เกณฑ์การประเมินโดยการหาค่า IOC พบว่า มีผลการประเมินรายข้อ เท่ากับ 1.00 ถือว่าสามารถนำไปใช้ได้ นำแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้กับประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดแม่แก้วน้อย ซึ่งมีบริบทคล้ายกัน จำนวน 26 คน พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 ซึ่งถือว่าสามารถนำมาใช้ได้

3. แบบวัดจิตินัยทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีการประเมินคุณลักษณะ 5 ประการ ได้แก่ 1) ใฝ่เรียนรู้ 2) มุ่งมั่นในการทำงาน 3) เชื้อโยงความคิด 4) รอบคอบในการทำงาน และ 5) ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพความสอดคล้องของประเด็นในการประเมินและองค์ประกอบของจิตินัยทางคณิตศาสตร์โดยการหาค่า IOC พบว่า มีผลการประเมินรายข้ออยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 นำแบบวัดจิตินัยทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้กับประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดแม่แก้วน้อย ซึ่งมีบริบทคล้ายกัน จำนวน 26 คน พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 ซึ่งถือว่าสามารถนำมาใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาจะเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวม ดังนี้

1. นำหนังสือจากสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาพื้นฐานและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อขออนุญาตทำการศึกษาและเก็บข้อมูลนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านศรีบุญเรือง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน

2. ทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นและเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับหลังเรียน

3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยจัดการเรียนรู้ที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตินัยทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทั้งหมด 8 แผนการเรียนรู้ แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ระยะเวลาสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง

4. เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตินัยทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตั้งแต่แผนการ



เรียนรู้ที่ 1 - 8 โดยผู้ศึกษาสังเกตพฤติกรรมเพื่อประเมินจิตินัยทางคณิตศาสตร์ ระหว่างเดือน พฤศจิกายน - ธันวาคม พ.ศ. 2567

5. ทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นหลังการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน

6. ประเมินจิตินัยหลังการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นทั้ง 8 แผน อีก 1 สัปดาห์ถัดมา เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ.2567

7. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อแปลผล นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางและบรรยายพรรณนา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนโดยการเปรียบเทียบคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ผู้ศึกษาใช้สถิติร้อยละพัฒนาการ

คำนวณหาหาคะแนนพัฒนาการจากสูตรของ ศรีชัย กาญจนวาสี (2552) ดังนี้

$$\text{คะแนนร้อยละพัฒนาการ} = \frac{(\text{คะแนนวัดครั้งหลัง} - \text{คะแนนวัดครั้งแรก})}{(\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนวัดครั้งแรก})} \times 100$$

แปลคะแนนตามผลระดับพัฒนาการของศรีชัย กาญจนวาสี (2552) ดังนี้

ร้อยละ 76-100	หมายถึง มีพัฒนาการระดับสูงมาก
ร้อยละ 51-75	หมายถึง มีพัฒนาการระดับสูง
ร้อยละ 26-50	หมายถึง มีพัฒนาการระดับปานกลาง
ร้อยละ 0-25	หมายถึง มีพัฒนาการระดับต่ำ

2. การวิเคราะห์คะแนนจิตินัยทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละพิจารณาตามแนวทางเกณฑ์การแปลความหมายของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ตามคะแนนที่ได้คิดเป็นร้อยละดังนี้

ร้อยละ 80 ขึ้นไป	หมายถึง จิตินัยทางคณิตศาสตร์ในระดับดีเยี่ยม
ร้อยละ 60.00 - 79.99	หมายถึง จิตินัยทางคณิตศาสตร์ในระดับดี
ร้อยละ 40.00 - 59.99	หมายถึง จิตินัยทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง
ร้อยละ 20.00 - 39.99	หมายถึง จิตินัยทางคณิตศาสตร์ในระดับพอใช้
น้อยกว่าร้อยละ 20.00	หมายถึง จิตินัยทางคณิตศาสตร์ในระดับต้องปรับปรุง

ผลการศึกษา

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์ ปรากฏดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ คะแนนเต็ม 10 คะแนน (N = 30)

ความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ก่อนเรียน			หลังเรียน			ร้อยละ พัฒนาการ	แปลผล ระดับ พัฒนาการ
	μ	σ	แปลผล	μ	σ	แปลผล		
1. การทำความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)	1.18	0.14	ดี	1.90	0.09	ดีมาก	87.80	สูงมาก
2. การวางแผนการแก้ปัญหา (2 คะแนน)	1.07	0.04	ดี	1.84	0.05	ดีมาก	82.80	สูงมาก
3. การดำเนินการแก้ปัญหา (4 คะแนน)	1.63	0.34	พอใช้	3.58	0.08	ดีมาก	82.28	สูงมาก
4. การตรวจสอบการแก้ปัญหา (2 คะแนน)	0.04	0.02	ปรับปรุง	1.50	0.14	ดีมาก	74.49	สูง
รวม (10 คะแนน)	3.93	0.56	พอใช้	8.82	0.36	ดี	80.59	สูงมาก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม โดยคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนจัดกิจกรรมเท่ากับ 3.93 อยู่ในระดับพอใช้ และคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เท่ากับ 8.82 อยู่ในระดับดี และมีคะแนนร้อยละพัฒนาการเท่ากับ 80.59 แปลผลได้ว่ามีระดับพัฒนาการอยู่ในระดับสูงมาก โดยพบว่า ด้านการทำความเข้าใจปัญหามีคะแนนร้อยละพัฒนาการมากที่สุด เท่ากับ 87.80 แปลผลได้ว่าระดับพัฒนาการสูงมาก และด้านที่มีคะแนนร้อยละพัฒนาการรองลงมาคือ ด้านการวางแผนการแก้ปัญหามีคะแนนร้อยละพัฒนาการเท่ากับ 82.80 แปลผลได้ว่ามีระดับพัฒนาการสูงมาก ด้านการดำเนินการแก้ปัญหามีคะแนนร้อยละพัฒนาการเท่ากับ 82.28 แปลผลได้ว่ามีระดับพัฒนาการสูงมากและด้านการตรวจสอบการแก้ปัญหามีคะแนนร้อยละพัฒนาการเท่ากับ 74.49 แปลผลได้ว่ามีระดับพัฒนาการสูง ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาจิตินัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างและหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์ ในองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน ปรากฏดังตารางที่ 2.1 และ 2.2



ตารางที่ 2.1 จิตินัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์ (N = 30)

องค์ประกอบของจิตินัย ทางคณิตศาสตร์		ผลประเมินระหว่างเรียน							
		แผน ที่ 1	แผน ที่ 2	แผน ที่ 3	แผน ที่ 4	แผน ที่ 5	แผน ที่ 6	แผน ที่ 7	แผน ที่ 8
1. ใฝ่เรียนรู้ (15 คะแนน)	μ	8.20	8.90	8.90	10.90	12.00	12.00	12.00	14.10
	σ	1.35	0.55	0.55	1.67	0.00	0.00	0.00	1.40
	แปลผล	ดี	ดี	ดี	ดีมาก	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม
2. มุ่งมั่นในการทำงาน (15 คะแนน)	μ	5.73	6.00	7.03	9.40	10.00	10.00	10.10	13.00
	σ	0.79	0.00	0.49	2.19	1.44	1.44	1.47	1.50
	แปลผล	พอใช้	ดี	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีเยี่ยม
3. เชื่อมโยงความคิด (15 คะแนน)	μ	5.60	6.00	6.10	8.40	9.00	9.00	9.00	12.50
	σ	0.97	0.00	0.55	1.45	0.79	0.79	1.11	1.14
	แปลผล	พอใช้	ดี	ดี	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีเยี่ยม
4. รอบคอบในการทำงาน (15 คะแนน)	μ	6.87	7.93	7.93	8.83	9.10	9.10	9.17	13.60
	σ	1.74	0.37	0.37	0.87	0.55	0.55	0.79	1.52
	แปลผล	ดี	ดี	ดี	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีเยี่ยม
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่น (15 คะแนน)	μ	7.90	8.80	8.80	8.90	12.00	12.00	12.00	15.00
	σ	1.49	0.76	0.76	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00
	แปลผล	ดี	ดี	ดี	ดี	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม
รวมทั้งหมด (75 คะแนน)	μ	34.30	37.63	38.76	46.43	52.10	52.10	52.27	68.60
	σ	1.20	1.44	1.19	0.97	1.49	1.47	1.47	0.97
	แปลผล	ดี	ดี	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีเยี่ยม

จากตารางที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์ มีจิตินัยทางคณิตศาสตร์แนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

ตารางที่ 2.2 จิตินัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์ (N = 30)

องค์ประกอบของจิตินัย ทางคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	ผลการประเมินหลังเรียน			
		μ	σ	ร้อยละ	แปลผล
1. ใฝ่เรียนรู้	15	14.40	1.22	96.00	ดีเยี่ยม
2. มุ่งมั่นในการทำงาน	15	13.00	1.50	86.67	ดีเยี่ยม
3. เชื่อมโยงความคิด	15	12.70	1.29	84.66	ดีเยี่ยม
4. รอบคอบในการทำงาน	15	13.70	1.51	91.33	ดีเยี่ยม
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่น	15	15.00	0.00	100.00	ดีเยี่ยม
รวม	75	68.80	0.96	91.73	ดีเยี่ยม



จากตารางที่ 2.2 แสดงให้เห็นว่าจิตินัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ทั้งหมด 5 ด้าน พบว่า อยู่ในระดับดีเยี่ยม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.96 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือด้านทำงานร่วมกับผู้อื่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 รองลงมาคือด้านใฝ่เรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.22 ด้านรอบคอบในการทำงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.51 ด้านมุ่งมั่นในการทำงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.50 และด้านเชื่อมโยงความคิดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.29 ตามลำดับ

อภิปรายผล

ผู้ศึกษาขอเสนอการอภิปรายผลการศึกษาดังนี้

1. จากผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม คะแนนร้อยละพัฒนาการของนักเรียนเท่ากับ 80.59 จัดว่ามีพัฒนาการอยู่ในระดับสูงมาก

1.1 ด้านการทำความเข้าใจปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 คะแนนร้อยละพัฒนาการของนักเรียนเท่ากับ 87.80 อยู่ในระดับสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากว่า ผู้ศึกษาได้จัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ โดยปรับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2555) มาพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 ตรวจสอบ และกลวิธี เอส ที เอ อาร์ มีขั้นตอนที่สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยขั้นตอนที่ 1 คือ ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา สอดคล้องกับขั้น (Search the Word Problem : S) การระบุข้อมูลจากโจทย์ ขั้นที่ 2 คือ ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา สอดคล้องกับขั้น (Translate the Problem : T) การเปลี่ยนภาษาเป็นสัญลักษณ์ ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา สอดคล้องกับขั้น (Answer the Problem : A) การวางแผนการหาคำตอบ และขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ปัญหา สอดคล้องกับขั้น (Review the Problem : R) การทบทวนคำตอบ มาใช้ในการวางแผนการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถ ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา สามารถตีความและแปลความหมายจากข้อมูลทั้งหมดของโจทย์ปัญหาได้ บอกและระบุได้ว่าโจทย์บอกอะไรและถามอะไรบ้าง นอกจากนี้ผู้ศึกษาพบว่านักเรียนแต่ละคนมีเทคนิควิธีการในการทำความเข้าใจปัญหาตามความถนัดของตนเอง โดยมีการขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ บางคนใช้การอ่านออกเสียงและเขียนจำแนกสิ่งที่โจทย์กำหนด ดังงานวิจัยของ สมเกียรติ อินทสิงห์ (2559) ที่กล่าวว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีเอส ที เอ อาร์ ร่วมกับกราฟิกออร์แกนไซ์เซอร์ของนักเรียนในด้านการระบุข้อมูลจากโจทย์ การเปลี่ยนภาษาเป็นสัญลักษณ์ การวางแผนและดำเนินการหาคำตอบร่วมกับใช้กราฟิกออร์แกนไซ์เซอร์ช่วยในการคิด และการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชลา ทองคำ (2566) ที่กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี เอส ที เอ อาร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนพัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 68.18 อยู่ในระดับสูง นักเรียนร้อยละ 31.821 อยู่ในระดับกลาง

1.2 ด้านการวางแผนการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 คะแนนร้อยละพัฒนาการของนักเรียนเท่ากับ 82.80 อยู่ในระดับสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากว่า นักเรียนได้รับการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ อย่างต่อเนื่องตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาออกแบบไว้จำนวน 8 แผน รวม 16 ชั่วโมง นอกจากนี้ผู้ศึกษาพบว่าในช่วงเริ่มต้นนักเรียนส่วนใหญ่เริ่มกำหนด



สิ่งที่ไม่ทราบแทนด้วยตัวแปร แต่ภายหลังนักเรียนได้วาดภาพแทนตัวแปรแสดงความสัมพันธ์ ซึ่งนักเรียนหาความสัมพันธ์ของโจทย์ได้ ทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างหลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาลิสา ยศจำรัส และสิทธิพล อาจอินทร์ (2566) พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 57.60 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50 ของนักเรียนจำนวนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยมีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ การทำความเข้าใจปัญหา รองลงมาคือ การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบผล ตามลำดับ

1.3 ด้านการดำเนินการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08 คะแนนร้อยละ พัฒนาการของนักเรียนเท่ากับ 82.28 อยู่ในระดับสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากกว่า การจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ในขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียน โดยนักเรียนระบุข้อมูลจากโจทย์ เปลี่ยนภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ วางแผนการหาคำตอบ และทบทวนคำตอบ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง และพิจารณาการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ดำเนินการตามแผนที่วางไว้จนสามารถแก้ปัญหาได้ ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น นอกจากนี้ผู้ศึกษาพบว่า นักเรียนได้ดำเนินการตามขั้นตอนของ กลวิธี เอส ที เอ อาร์ ในขั้นที่ 3 การวางแผนการหาคำตอบ (Answer the problem : A) อย่างต่อเนื่องจนเกิดความเข้าใจ สามารถแก้สมการได้ นำไปสู่การหาคำตอบได้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภัทธร ทองสัตย์ และบรรทม สุระพร (2559) พบว่า นักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี เอส ที เอ อาร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.70 และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละ 53.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

1.4 ด้านการตรวจสอบการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.14 คะแนนร้อยละ พัฒนาการของนักเรียนเท่ากับ 74.49 อยู่ในระดับสูงมาก แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถพัฒนาทักษะในการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ช่วยให้นักเรียนมีเวลาศึกษาเนื้อหาก่อนเข้าสู่ชั้นเรียน ทำให้สามารถใช้เวลาในห้องเรียนไปกับการฝึกฝนและอภิปรายแนวทางแก้ปัญหา ซึ่งส่งเสริมการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่นหรือไม่ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข วิธีแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมถึงการขยายผลการแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปของหลักการทั่วไปช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบวิธีคิดของตนเอง โดยการอภิปรายร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง ดังจะเห็นในขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the problem : R) ซึ่งเป็นขั้นทบทวนคำตอบ นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาซ้ำอีกครั้ง แล้วถามคำถามต่อตนเองว่า คำตอบที่ได้สอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่ ดังงานวิจัยของ Bergmann & Sams (2012) ที่กล่าวว่าห้องเรียนกลับด้านทำให้นักเรียนมีโอกาสดูการฝึกทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของตนเองได้ทันที สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wei et al. (2020) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่าการใช้ห้องเรียนกลับด้านช่วยปรับปรุงผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานในระดับปานกลางได้รับประโยชน์มากกว่านักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานในระดับสูงหรือต่ำ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภัทญา ธนธรรม (2562) ที่กล่าวว่า นักเรียนได้ทำงานร่วมกันและสะท้อนคิดเกี่ยวกับแนวทางแก้ปัญหากันและกันช่วยให้พวกเขาพัฒนาทักษะในการตรวจสอบวิธีคิดของตนเอง

2. จากผลการศึกษาพบว่าจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยหลังจัดกิจกรรมเท่ากับ 68.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.96 สูงกว่าค่าเฉลี่ยช่วงจัดกิจกรรมเท่ากับ 47.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.17 มีการพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกด้าน



2.1 ด้านใฝ่เรียนรู้ จากผลการประเมินนักเรียนพบว่ามีความเฉลี่ยหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เท่ากับ 14.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.22 มีคะแนนร้อยละ 96.00 อยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้เนื่องจาก นักเรียนต้องทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีการฝึกปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอจนเป็นนิสัย ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ในขั้นที่ 1 เตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน ขั้นที่ 2 ทบทวนการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 นำเสนอผลการแก้ปัญหา และขั้นที่ 5 สรุปทบทวน ช่วยให้นักเรียนจดจำและตั้งใจศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองจากที่บ้านจนเกิดความเข้าใจ แล้วนำมาแลกเปลี่ยนร่วมกับเพื่อน ๆ ภายในชั้นเรียน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรม อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และร่วมกันสรุปทบทวนที่ได้จากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกท้าทาย สนุกกับการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านใฝ่เรียนรู้ในการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น ดังงานวิจัยของ Bergmann & Sams (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านและพบว่า วิธีนี้ช่วยให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น เพราะนักเรียนมีอิสระในการควบคุมความเร็วในการเรียนและสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา และสอดคล้องกับ ประยูร ศรีสมวงศ์ (2563) ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าวิธีการเรียนแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีความใฝ่เรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากนักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้เอง และสามารถนำมาถกเถียงแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน

2.2 ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน จากผลการประเมินนักเรียนพบว่ามีความเฉลี่ยหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เท่ากับ 13.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.50 มีคะแนนร้อยละ 86.67 อยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้เนื่องจากการใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ในขั้นที่ 1 เตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน ขั้นที่ 2 ทบทวนการเรียนรู้ และขั้นที่ 3 ลงมือการแก้ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองมาจากบ้านจนเกิดความเข้าใจ แล้วนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน ฝึกฝนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายภายในชั้นเรียน ผู้ศึกษาพบว่านักเรียนแสดงคุณลักษณะถึงความตั้งใจ ความพยายาม และความอดทน ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนให้สำเร็จและถูกต้อง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่นักเรียนได้ตั้งไว้ แม้ว่านักเรียนพบเจออุปสรรคหรือไม่เข้าใจโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กำหนด นักเรียนจะมีความมุ่งมั่น พยายามแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีที่วางแผนไว้ และวิธีอื่นที่หลากหลายในการหาคำตอบที่ถูกต้อง จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านการมุ่งมั่นในการทำงานเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้อง วรุณี เบ็ญจนา และวรินทร์ สุภาพ (2563) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 ใน 5 ด้าน ได้แก่ด้านรู้จักใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ใช้มุมมองที่หลากหลาย ด้านส่งเสริมการใช้ภาษา และด้านร่วมกันใช้ปัญญาครุ่นคิด และระดับ 2 ใน 3 ด้าน ได้แก่ด้านสามารถเข้าใจกรณีทั่วไปได้โดยใช้กรณีตัวอย่างหลายกรณี ด้าน คิดพิจารณาจากจุดเล็กๆ เพื่อนำไปสู่หลักการที่ยิ่งใหญ่ และด้านผสมผสานระหว่างวิธีการนิรนัยกับการทดลอง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Costa & Kallick (2000) กล่าวว่า การมีความขยันหมั่นเพียรในการแก้ปัญหา คือมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการแก้ปัญหาและหาคำตอบของปัญหานั้นประสบความสำเร็จ และถ้าวิธีการใดวิธีการหนึ่งไม่สำเร็จ ก็จะทราบว่าเพราะเหตุใด และจะสามารถหยิบยื่นวิธีการมาใช้ทันที พวกเขา มีความอดทนที่ใช้เวลาในการแก้ปัญหา ไม่ตระหนกตกใจเมื่อเกิดสถานการณ์ปัญหาขึ้น

2.3 ด้านเชื่อมโยงความคิด จากผลการประเมินนักเรียนพบว่ามีความเฉลี่ยหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เท่ากับ 12.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.29 มีคะแนนร้อยละ 84.66 อยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้เนื่องจาก การใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ในขั้นที่ 3 การลงมือการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 นำเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา จากใบกิจกรรมในขั้นที่ 3 การลงมือแก้ปัญหา ตามขั้นตอนของกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงคุณลักษณะให้เห็นถึงการนำวิธีการที่หลากหลายที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหามathematics อย่างเป็นขั้นตอนตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ระบุข้อมูลจากโจทย์ (Search the word problem : S) ขั้นตอนที่ 2 การเปลี่ยนภาษาเป็นสัญลักษณ์ (Translate the problem :T) ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนการหาคำตอบ (Answer the problem : A) และขั้นตอน



ที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the problem :R) อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องจนเกิดความเข้าใจ อีกทั้งนักเรียนสามารถอธิบายความคิดของตนเองทั้งภาษาพูดและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบและสร้างการเชื่อมโยงเพื่อคาดการณ์ถึงคำตอบ ประยุกต์ใช้ความรู้เดิมร่วมกับสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อหาคำตอบ และมีการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความคิดเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Sri Andriani (2017) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับจิตนิสัยทาง คณิตศาสตร์ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 70 คน ผลการศึกษาพบว่า จิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้กลยุทธ์ปัญหาเป็นฐานดีกว่านักเรียนที่สอนโดยกลยุทธ์การเรียนแบบเดิม และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Foster (2012) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชิ้นงานของการให้เหตุผลพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ด้วยตนเองพบว่า นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น มีการพัฒนาความสามารถอย่างมากที่จะวิเคราะห์ปัญหา ใช้ยุทธวิธีในการเชื่อมโยงและสะท้อนคิด วิธีแก้ปัญหา รวมทั้งความสามารถโดยรวมของนักเรียนในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.4 ด้านรอบคอบในการทำงาน จากผลการประเมินนักเรียนพบว่า มีค่าเฉลี่ยหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เท่ากับ 12.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.51 มีคะแนนร้อยละ 91.33 อยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้เนื่องจาก การใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ในขั้นที่ 1 เตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียน และขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน และใบกิจกรรมที่นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองโดยการดูคลิปวิดีโอที่ครูจัดเตรียมให้มาจากบ้าน ผู้ศึกษาพบว่า ใบกิจกรรมและพฤติกรรมของนักเรียนแสดงคุณลักษณะให้เห็นถึงการคิดก่อนลงมือทำ ใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย โดยมีการร่องรอยที่แสดงให้เห็นถึงการคิดคำนวณจำนวน และร่องรอยการขีดเส้นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในขั้นตอนที่ 1 ระบุข้อมูลจากโจทย์ (Search the word problem : S) มีการเปลี่ยนภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ในขั้นตอนที่ 2 การเปลี่ยนภาษาเป็นสัญลักษณ์ (Translate the problem : T) แทนค่าตัวแปรที่ไม่ทราบค่า มีการคิดและทดเลข ในขั้นตอนที่ 3 การวางแผนการหาคำตอบ (Answer the problem : A) ในใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย มีการตรวจสอบคำตอบและความสมเหตุสมผลที่ได้จากการหาผลลัพธ์ที่ได้ ในขั้นตอนที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the problem : R) ก่อนนำไปกิจกรรมส่งครูผู้สอน และเมื่อพบข้อบกพร่องของงาน นักเรียนจะพยายามแก้ไขจนกว่างานจะถูกต้องสมบูรณ์ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านรอบคอบในการทำงานเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ พงศธร มหาวิจิตร และสุนทรีย์ ปาลวัฒน์ชัย (2559) พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหามีจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์สูงชันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลจากการบันทึกข้อมูลเชิงคุณภาพแสดงให้เห็นว่า นักเรียน ส่วนหนึ่งยังมีข้อผิดพลาดในขั้นทำความเข้าใจปัญหาและขั้นตรวจสอบผล

2.5 ด้านทำงานร่วมกับผู้อื่น จากผลการประเมินนักเรียน พบว่า มีค่าเฉลี่ยหลังจัดกิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ เท่ากับ 15.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 มีคะแนนร้อยละ 100.00 อยู่ในระดับดีเยี่ยม ทั้งนี้เนื่องจาก การใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ในขั้นที่ 2 ทบทวนการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 นำเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา และขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรมในชั้นเรียน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติใบกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนแสดงพฤติกรรมให้เห็นถึงการลงมือแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม อธิบายความคิดเห็นของตนเองเป็นลำดับขั้นตอนตามกลวิธี เอส ที เอ อาร์ ในขั้นตอนที่ 1 ระบุข้อมูลจากโจทย์ (Search the word problem : S) ขั้นตอนที่ 2 การเปลี่ยนภาษาเป็นสัญลักษณ์ (Translate the problem : T) ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนการหาคำตอบ (Answer the problem : A) และขั้นตอนที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the problem : R) และมีถ้อยแถลงและโต้แย้งด้วยภาษาทางคณิตศาสตร์ที่ชัดเจน มีการสื่อสารเป็นลายลักษณ์อักษรร่วมกับผู้อื่น และส่งเสริมให้นักเรียนการยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม รักและสามัคคีกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนให้สามารถแก้ปัญหาและนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รวมทั้งร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียนที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนได้อย่างถูกต้อง จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านทำงานร่วมกับผู้อื่นเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ



งานวิจัยของ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงและจิตนิสัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า หลังการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแล้ว นักเรียนมีความสามารถในการคิดขั้นสูงและจิตนิสัยพัฒนาขึ้น โดยนักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ และกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมถึงมีโอกาสในการพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น นักเรียนได้มีการเรียนรู้แบบร่วมมือและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการฝึกทักษะการทำงานทั้ง รายกลุ่ม รายคู่ และรายบุคคล

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

1. จากผลการศึกษาที่พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในด้านที่ 4 ตรวจสอบการแก้ปัญหาของนักเรียนมีค่าคะแนนร้อยละพัฒนาการเท่ากับ 74.49 อยู่ในระดับสูง ซึ่งน้อยกว่าด้านอื่น ๆ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรเน้นการประเมินภาพรวมของกระบวนการพิจารณาความถูกต้อง ความสมเหตุสมผล และความเหมาะสมของวิธีการและคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนสามารถ ประเมิน ตรวจสอบ และสะท้อนผลลัพธ์ของตนเอง เพื่อช่วยให้นักเรียนมีการตรวจสอบการแก้ปัญหาสูงขึ้น

2. จากผลการศึกษาที่พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธี เอส ที เอ อาร์ พบว่า จิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ ในด้านที่ 3 การเชื่อมโยงความคิดของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.70 ซึ่งน้อยกว่าด้านอื่น ๆ ดังนั้น ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกนำวิธีการที่หลากหลายที่มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบและสร้างการเชื่อมโยงเพื่อคาดการณ์ถึงคำตอบ ใช้ความรู้ที่มีอยู่และความรู้ใหม่มาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีการเชื่อมโยงความคิดเพิ่มสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

1. ควรมีการใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านในการพัฒนาความสามารถหรือทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะทางคณิตศาสตร์ ด้านอื่นๆ เช่น การคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและและจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกลวิธีเอส ที เอ อาร์ กับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีอื่น เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อให้ได้ข้อมูลนำมาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2555). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงและจิตนิสัยทางคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ประยูร ศรีสมวงศ์. (2563). ผลของการใช้ห้องเรียนกลับด้านต่อความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษา. *วารสารวิจัยการศึกษาไทย*, 15(1), 67-82.



- พงศธร มหาวิจิตร และสุนทรีย์ ปาลวัฒน์ชัย. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีจิตินัยทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 10(1), 209-221.
- วรุฒิ เป็งธิมา และวนิธร สุภาพ (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาจิตินัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 12(1), 218-230.
- วิชลดา ทองคำ. (2566). ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกลวิธี เอส ที เอ อาร์. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*, 17(12), 45-57.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการประเมิน* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). *ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมเกียรติ อินทสิงห์. (2559). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี เอส ที เอ อาร์ ร่วมกับกราฟิกออร์แกนไนซ์เชอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสาร Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 9(1), 356-368.
- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2565). *ร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566-2570*. สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุกัญญา แซ่มซ้อย. (2558). ภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีการนำเทคโนโลยีสู่ห้องเรียนและโรงเรียนในทศวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 16(4), 216-224.
- สุกัญญา ธนธรรม. (2562). *จิตวิทยาการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุภัทธร ทองสัตย์ และบรรทม สุระพร (2559). *การศึกษาการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี เอส ที เอ อาร์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สุรัชย์ สุขี (2564). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 4(11), 68-85.
- อารีสา ยศจำรัส และสิทธิพล อาจอินทร์. (2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Hybrid Learning) โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(5), 527-545.
- Sri Andriani. (2017). The Effect of Problem-Based Learning on Mathematical Habits of Mind of Elementary School Students. *International Journal of Education and Research*, 5(1), 21-30.
- Bergmann, J., and Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education. Eugene, Or Alexandria: International Society for Technology in Education.
- Brown, M. (2012). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.



- Clark, A. (2013). Whatever next Predictive brains, situated agents, and the future of cognitive science. *Behavioral and Brain Sciences*, 36(3), 181–204.
- Costa, and Kallick. (2000). *Habits of mind: A developmental series*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Cuoco, G., and Mark. (1996). Habits of mind: An organizing principle for a mathematics curriculum. *Journal of Mathematical Behavior*, 15(4), 375-402.
- Foster, C. (2012). Resonant reasoning: Engaging students in mathematical thinking. *Mathematics Teaching*, 222, 40–43.
- Gagnon J. and Maccini P. (2001). Preparing students with disabilities for algebra. *Teaching Exceptional Children*, 34(1), 8-15.
- Ministry of Education, Singapore. (2013). *Primary mathematics syllabus*. Curriculum Planning and Development Division. Retrieved February 20, 2024, From <https://www.moe.gov.sg>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8: A quest for coherence*. Reston, VA: Author. Retrieved February 20, 2024, From <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Curriculum-Focal-Points/>
- Ontario Ministry of Education. (2005). *The Ontario curriculum, grades 1–8: Mathematics*. Queen’s Printer for Ontario. Retrieved February 20, 2024, From https://www.dcp.edu.gov.on.ca/en/curriculum/elementary-mathematics/context/the-strands-in-the-mathematics-curriculum?utm_source=chatgpt.com

วารสารหลักสูตรและการสอน มช.
๒